

⑫ 公開特許公報(A) 平4-47267

⑮ Int. Cl.⁵
G 01 N 35/02

識別記号 庁内整理番号
Z 7708-2J

⑬ 公開 平成4年(1992)2月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 自動化学分析装置

⑯ 特 願 平2-158186

⑰ 出 願 平2(1990)6月14日

⑱ 発 明 者 松 本 浩 二 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内

⑲ 発 明 者 六 川 玖 治 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内

⑳ 発 明 者 井 上 守 人 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 三 澤 正 義

明 細 書

1. 発明の名称

自動化学分析装置

2. 特許請求の範囲

任意のサイクルタイムでエンドレスに回転する反応ラインに複数の反応容器を配置しこの反応容器に試料及び試薬を分注して所定の化学反応を行わせる自動化学分析装置において、同一平面内において互いに独立したサイクルタイムで回転可能な複数の反応ラインを備えたことを特徴とする自動化学分析装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、任意のサイクルタイムでエンドレスに回転する反応ラインを備えた自動化学分析装置に関する。

(従来の技術)

例えば人体から採取した血清等を試料(サンプル)として用い、これに所望の試薬を反応させ

てこの反応液内の特定成分の濃度を例えば比色法により測定して所望項目例えば総蛋白(TP)、酸素(UA)、中性脂肪(TG)等の項目を化学分析して診断に供するようにした自動化学分析装置が知られている。このような化学分析を行うにあたってはほとんどの場合、1種類の試料について複数の項目の検査依頼がなされるので検査の効率化が望まれており、通常分析装置の能力を示す目安として1時間当たりどの程度の検査(テスト)が行えるかが示される。

例えば1時間当たり30人の患者に対して各々20項目の検査が可能な分析装置があるとする、この分析装置の能力は600テスト/時間となる。同様に1時間当たり50人の患者に対して各々25項目の検査が可能な分析装置があるとする、この分析装置の能力は1250テスト/時間となる。例えば600テスト/時間の能力を有する分析装置の場合、検査の1サイクルに要する時間は6秒になるので、この6秒間で試料の分注、試薬の分注、攪拌、測光、洗浄等の分析作業に必要な一連

の工程を終了させなければならない。この1サイクルの時間は能力の高い分析装置ほど短くなる。

このような自動化学分析装置において、完全ランダムアクセスを目的として第5図に示すように円形状の反応ラインを備えた構成のものが知られている。15は円形状の反応ラインで複数の反応容器2が配置されて、図示しない駆動源によって任意のサイクルタイムでエンドレスに回転されるように構成されている。7はサンプラ部で各々異なる試料が収容されている複数の試料容器8が配置され、図示しないサンプリングノズルによって試料容器から任意の試料を吸引して、矢印のように対向位置の反応容器に分注されるように構成されている。例として試料容器にNo.1乃至7で示した7種類の試料を用意したとして、A乃至I（5分反応項目）及びa乃至f（10分反応項目）の項目を検査する場合について示している。1Aとは試料1の項目Aを検査することを意味しており、2aとは試料2の項目aを検査することを意味しており、以下これらに準じた意味を有してい

る。

この第5図の分析装置で例えば6秒のサイクルタイムで反応容器をステップ送りして5分間反応させるためには、反応ライン上に50個（300秒÷6秒）の反応容器を配置する必要がある。また6秒のサイクルタイムで10分間反応させるためには、100個（600秒÷6秒）の反応容器を配置しなければならない。このように反応容器の数を増加しようとすると、反応ラインの円径を大きくする必要があり装置の大型化が避けられない。この点でこの第5図の分析装置の能力は600テスト/時間が限界である。

第6図は従来の他の構成を示すもので、内側反応ライン15Aと外側反応ライン15Bとを同心状に設け、各反応ライン15A、15Bに複数の反応容器2を配置するようにして、共通駆動源で同一のサイクルタイムで回転するように構成したものである。この第6図の分析装置は完全ランダムアクセス方式でなく、試料ごとにどんな項目がきても順序を保って測定する方式をとっており、

このため反応容器に空きを生じさせる、いわゆるセミランダムアクセス方式となっている。

第1表は、各サンプルにつき5分反応項目及び10分反応項目を検査する場合の依頼例を示すものである。また第2表は第5図及び第6図の従来の分析装置を用いて分析を行う場合の比較例を示すものである。第6図の二重円構造の反応ラインを備えた分析装置の場合、1サイクルタイムを12秒に増加することにより第5図の分析装置と同じ能力（処理速度）を得ることができ、しかも反応ラインの面積を約1/4に減らすことができる。

第1表

サンプルNO	1	2	3	4	5	6	7
5分反応項目	A	A	E	G		I	E
	B	B	F	H			F
	C	C					
	D	D					
10分反応項目	a	a	c		d	e	c
	b	b				f	

第2表

	方式	サイクルタイム	反応時間MAX	処理速度MAX	第1表での実質処理速度	反応ラインの大きさ比率
従来例I	一重円	6秒	10分	721/分 600	24721/(6×24秒) -600721/分	(面積) 4
	二重円 一体	12秒	10分	600	24721/(12×14秒) -514721/分	1

（発明が解決しようとする課題）

ところで従来の二重円構造の反応ラインを備えた分析装置では、二重円の反応ラインが共に一体に回転されるように構成されているのでその処理能力に制限を受けるという問題がある。

本発明は以上のような問題に対処してなされたもので、反応ラインの面積を増加することなく処理能力を向上するようにした自動化学分析装置を提供することを目的とするものである。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するために本発明は、任意のサイクルタイムでエンドレスに回転する反応ライ

ンに複数の反応容器を配置しこの反応容器に試料及び試薬を分注して所定の化学反応を行わせる自動化学分析装置において、同一平面内において互いに独立したサイクルタイムで回転可能な複数の反応ラインを備えたことを特徴とするものである。

(作用)

同一平面内で例えば二重円の反応ラインを設け、各反応ラインを独立したサイクルタイムで回転するように構成する。これによって反応ラインの面積を増加することなく処理能力を向上することができる。

(実施例)

以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図で、1は恒温槽でこれには複数の反応容器2が配置されて反応ライン15が構成され、この反応ライン15は同一平面内に配置された内側反応ライン15Aと外側反応ライン15Bとの二重円から成り、各々第1の駆動源21及び第2

置に配置され、反応容器2を挟んで光源13と光検出器14とが対向して設けられており、間欠的に移動している反応容器2が光軸2を横切ったとき反応液の吸光度が測定されることにより、特定成分の濃度が求められて所望項目の分析が行われるように構成されている。

16はCPU(中央演算処理装置)で分析装置の全体の制御動作を司っており、分析に先立って検査依頼項目情報等が操作部17から入力されると、必要な制御を行うと共に測光系12から測光データが入力されると、データ処理を行ってその結果をディスプレイ18に表示したり、プリンタ19からプリントアウトする等の制御を行う。特に本実施例の場合前記反応ライン15を構成している内側反応ライン15A及び外側反応ライン15B、第1及び第2の駆動源21、22を制御して所定のサイクルタイムで分析処理を行わせる。

次に本実施例の作用を説明する。

第2図(a)乃至(g)は前記表1に示したような依頼例に従って分析を行う場合の例を説明す

の駆動源22によって互いに独立したサイクルタイムで、矢印方向に間欠的に移動可能に構成されている。サイクルタイムは必要に応じて任意に設定可能であり、予め後述のCPUにこれらの情報を格納しておくことにより可能となる。

恒温槽1の周囲のA位置には試薬庫3が配置され、この試薬庫3には分析に必要な複数種類の試薬が試薬容器4に収容されており、試薬分注アーム5に設けられた試薬分注ノズル6によって対向位置の反応容器2に分注可能になっている。恒温槽1の周囲B位置にはサンプラ部7が配置され、このサンプラ部7には分析すべき複数種類の試料が試料容器8に収容されており、試料分注アーム9に設けられた複数の例えば2個の試料サンプリングノズル10A、10Bによって対向位置の反応容器2に分注可能になっている。恒温槽1の周囲のC位置には攪拌子11が配置され、対向位置の反応容器2の反応液を攪拌するようになっている。

12は測光系で反応容器2の移動経路の途中位

るもので、内側反応ライン15Aを10分反応項目に対応させ、また外側反応ライン15Bを5分間反応項目に対応させたものである。なお内側反応ライン15Aの1サイクルタイムを12秒、外側反応ライン15Bのサイクルタイムを6秒に各々設定した場合を示している。

先ず第2図(a)のように、サンプラ部7の試料容器8から試料分注アーム9を用いて外側反応ライン15Bの反応容器2に№1の試料を順次1A、1B、1C、1Dの4検査分分注する。ここで1Aとは試料1の項目Aを検査することを意味しており、1Bとは試料1の項目Bを検査することを意味しており、以下これらに準じた意味を有している。同様にして内側反応ライン15Aの反応容器2に№1の試料を前記1Cに対向した位置から1a、1b、の2検査分分注する。

次に第2図(b)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に№2の試料を前記1Dに続いて順次2A、2B、2C、2D

の4検査分分注する。同様にして内側反応ライン15Aの反応容器2に№2の試料を前記1bに続いて順次2a, 2bの2検査分分注する。

次に第2図(c)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に№3の試料を前記2Dに続いて順次3E, 3Fの2検査分分注する。同様にして内側反応ライン15Aの反応容器2に№3の試料を前記2bに続いて3cの1検査分分注する。

次に第2図(d)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に№4の試料を前記3Fに続いて順次4G, 4Hの2検査分分注する。またこのとき内側反応ライン15Aの反応容器2に対しては№4の試料を分注しない。

次に第2図(e)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に対しては№5の試料を分注せず、内側反応ライン15Aの

反応容器2に対して№5の試料を前記3cに続き1容器分空かして5dの1検査分分注する。

次に第2図(f)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に№6の試料を前記4Hに続いて2容器分空かして6Iの1検査分分注する。同様にして内側反応ライン15Aの反応容器2に対して№6の試料を前記5dに続いて順次6e, 6fの2検査分分注する。

次に第2図(g)のように、反応ライン15及びサンプラ部7を間欠送りにより移動させた後、外側反応ライン15Bの反応容器2に№7の試料を前記6Iに続き3容器分空かして7E, 7Fの2検査分分注する。同様にして内側反応ライン15Aの反応容器2に対して№7の試料を前記6fに続いて7cの1検査分分注する。

このような方法によって分析を行うことにより、第3表に示すような結果が得られた。なおこの第3表で本実施例の方法はモードIに対応しており、内側反応ライン15Aで300テスト/時間の最

大処理速度を得ることができると共に外側反応ライン15Bで600テスト/時間の最大処理速度を得ることができ、計900テスト/時間の最大処理速度が得られた。更に第3表から明らかなように、内側反応ライン15A及び外側反応ライン15Bのサイクルタイムを可変させることにより、各々異なった処理速度を得ることができる。本発明の場合第3表のモードIIIで示したように最大処理速度を1200テスト/時間まで上げることができる。しかも本発明の各実施例によれば、二重円独立駆動構造に反応ラインを構成したことにより、反応ラインの面積は従来の単円構造に比べて1/4に抑えることができる。

(以下余白)

第3表

	方式	サイクル タイム	反応時間 MAX	処理速度 MAX	第1表での 実質処理速度	反応ライン の大きさ比率
本 発 明	モードI 二重円 独立駆動	内12秒 外6秒	10分 5分	300 計 900 600	24721/(6×10秒) =720721/1	1
	モードII	内12秒 外12秒	10分 10分	300 計 600 300	24721/(12×10秒) =514721/1	"
明	モードIII	内6秒 外6秒	5分 5分	600 計 1200 600	—	"

第3図(a), (b)は本実施例において行われるサンプリング方法の説明図で、2個のサンプリングノズル10A, 10Bを備えた分注アーム9を用いてサンプリングを行うとき、第3図(a)は2個のサンプリングノズル10A, 10Bをサンプラ部7の同一試料容器8に挿入して矢印方向に分注アーム9を移動して、内側及び外側反応ライン15A, 15Bの各反応容器2に試料を分注する方法を示すものである。また第3図(b)は2つのサンプリングノズル10A, 10B, のうちいずれか1個のみを用いて、内側及び外側反応

ライン15A、15Bのいずれかの反応容器2に試料を分注する方法を示すものである。

第4図(a)、(b)は他のサンプリング方法の説明図で、円形のサンプラ部7を用いた場合、第4図(a)は2個のサンプリングノズル10A、10Bをサンプラ部7の異なる試料容器8に挿入して矢印方向に分注アーム9を移動して、内側及び外側反応ライン15A、15Bの各反応容器2に試料を分注する方法を示すものである。また第4図(b)は2つのサンプリングノズル10A、10Bを同一試料容器8に挿入した後矢印方向に分注アーム9を移動して、内側及び外側反応ライン15A、15Bの各反応容器2に試料を分注する方法を示すものである。

これらの分注方法は目的、用途等に応じて任意のものを利用することができ、また他の方法を利用することもできる。

このように本発明実施例によれば、反応ラインを内側反応ライン及び外側反応ラインの二重円構造として各々を独立して駆動するように構成した

ので、各反応ラインのサイクルタイムを任意に選ぶことにより反応ラインの大きさを増加させることなく、処理速度を向上することができる。

実施例では限られた条件で分析を行う例で説明したが、これらは分析内容に応じて任意に変更することができる。

[発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、反応ラインを多重円構造として各々を独立に駆動するようにしたので、反応ラインの面積を増加することなく処理能力を向上することができる。

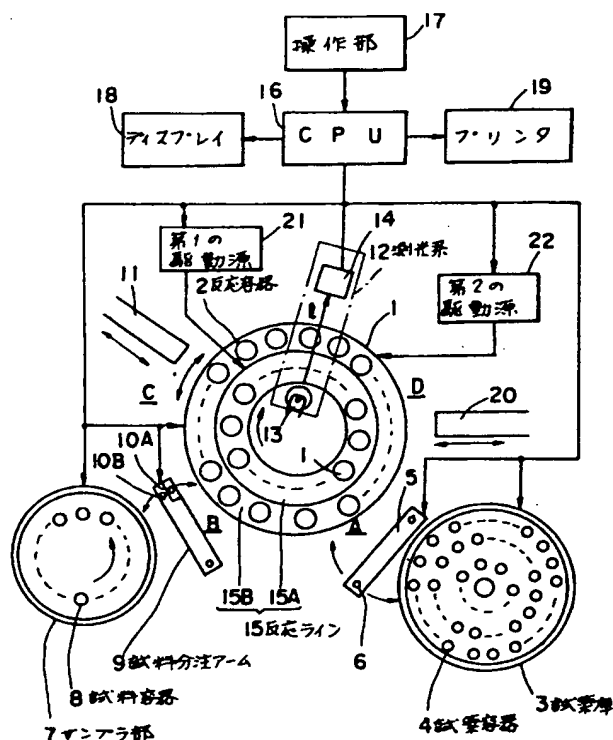
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図、第2図(a)乃至(g)は本実施例による作用の説明図、第3図(a)、(b)及び第4図(a)、(b)は本実施例における試料サンプリング方法の説明図、第5図及び第6図は従来の分析装置の主要部の説明図である。

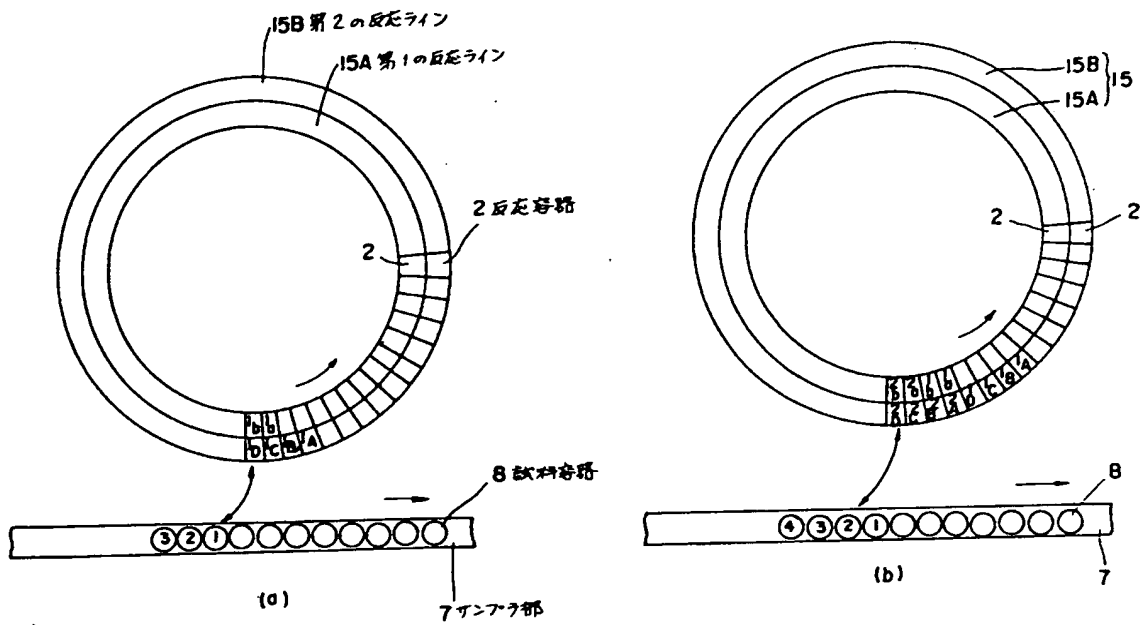
2…反応容器、 7…サンプラ部、
8…試料容器、 9…試料分注アーム、

15、15A、15B…反応ライン、
16…CPU（中央演算処理装置）、
21、22…反応ラインの駆動源。

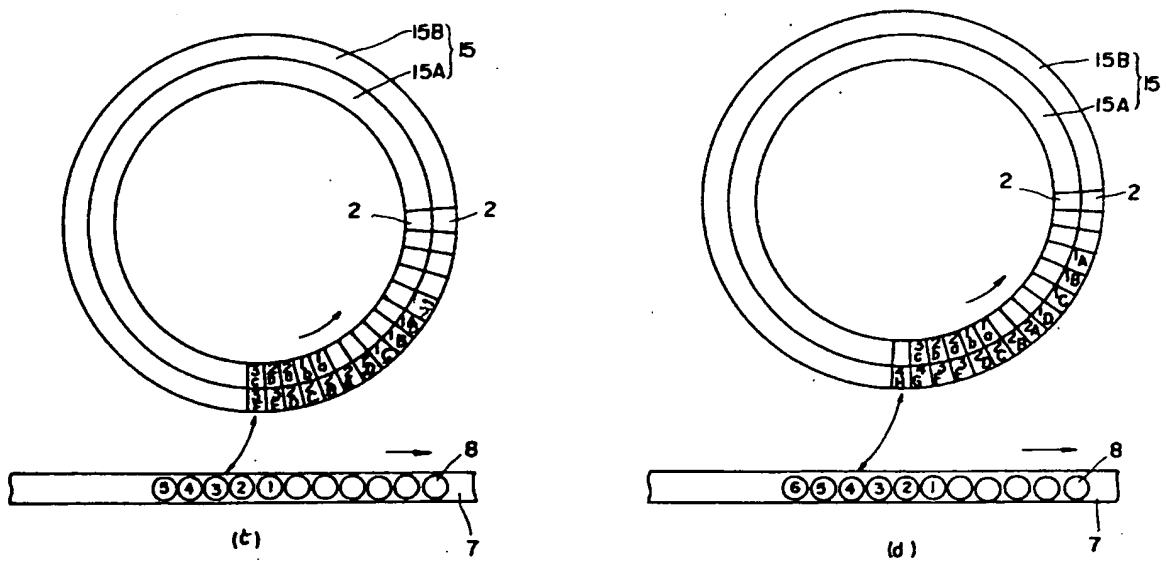
代理人 弁理士 三 澤 正 義



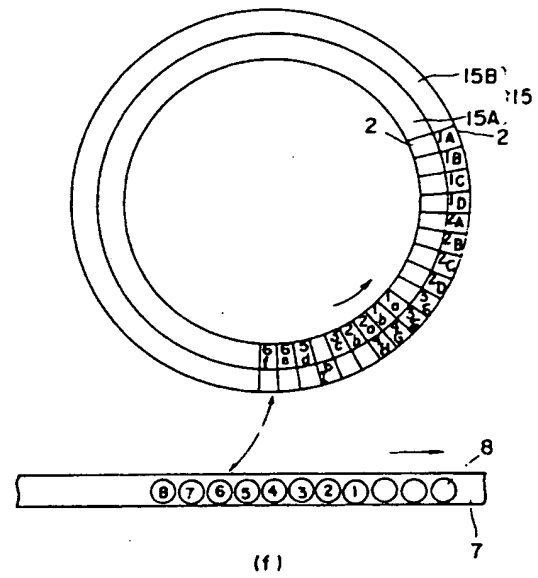
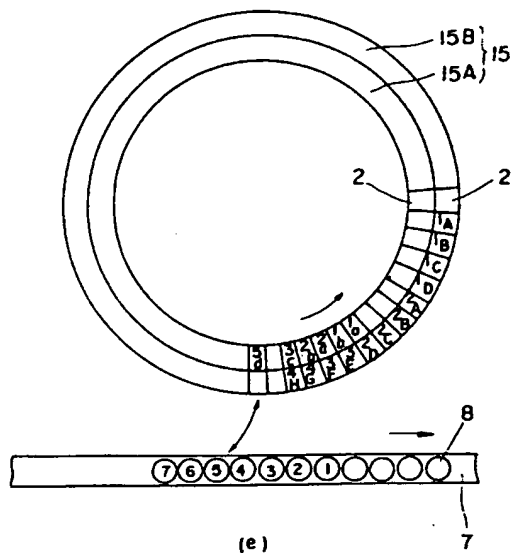
第 1 図



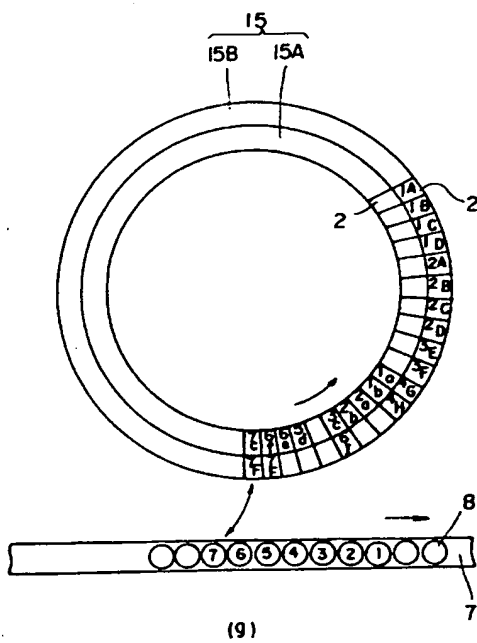
第 2 図



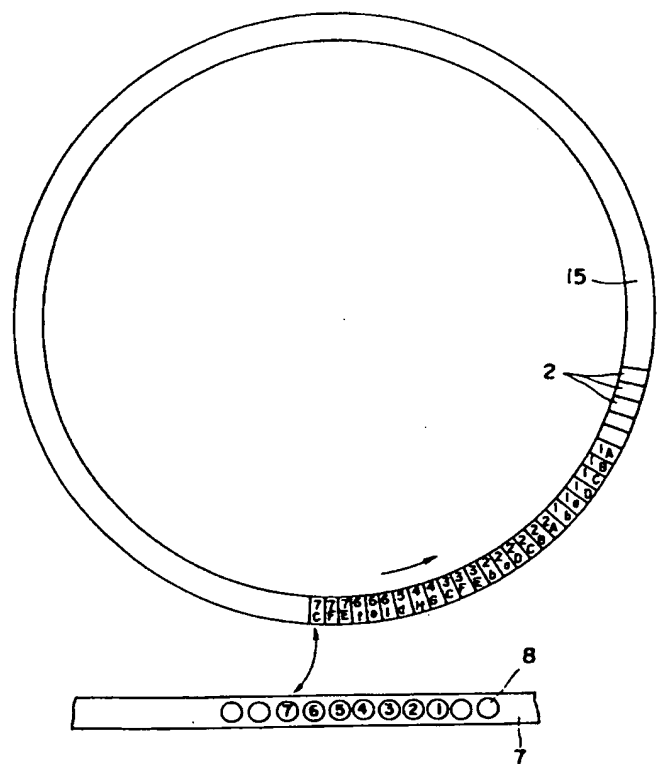
第 2 図



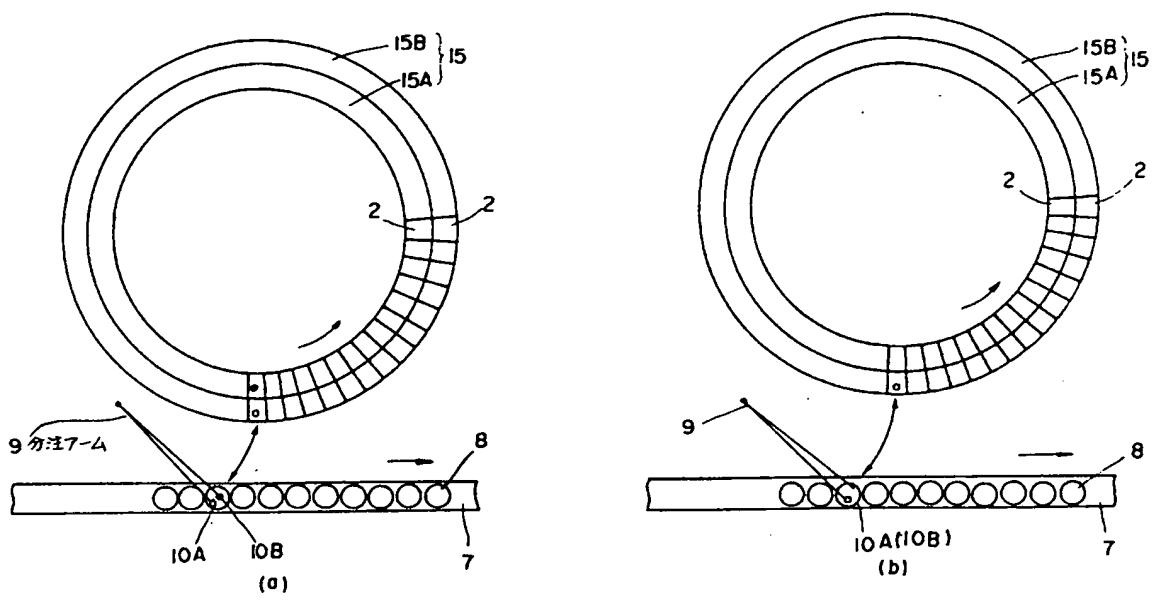
第 2 図



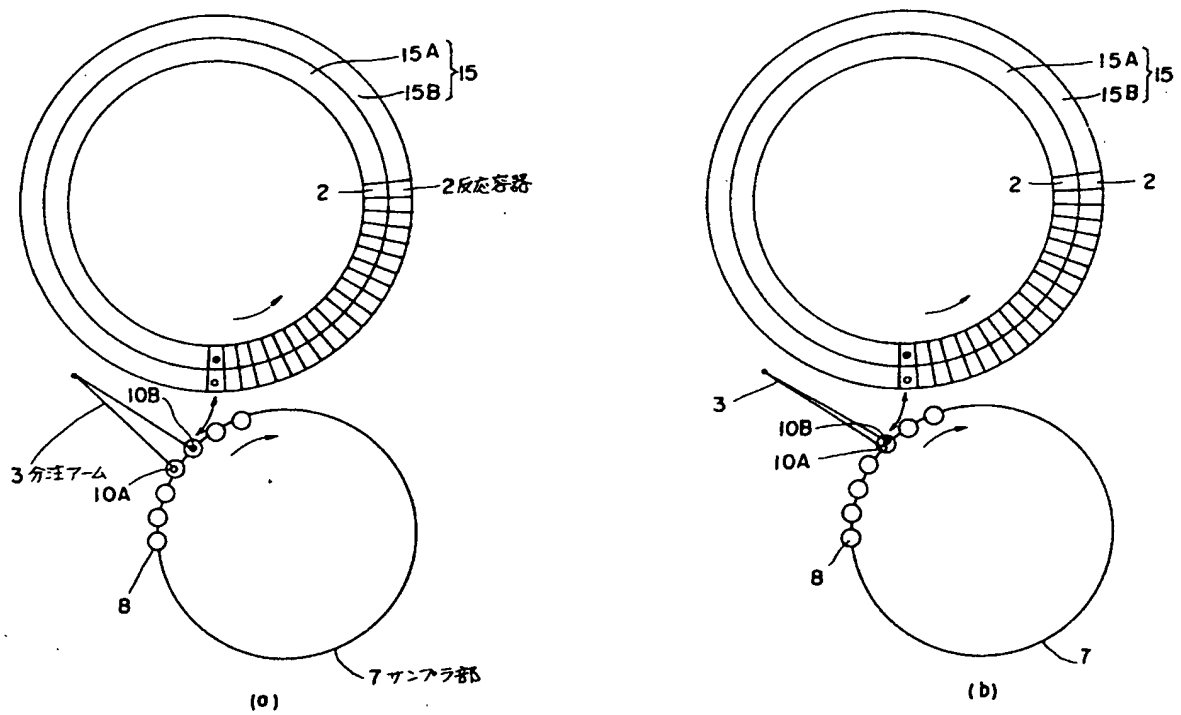
第 2 図



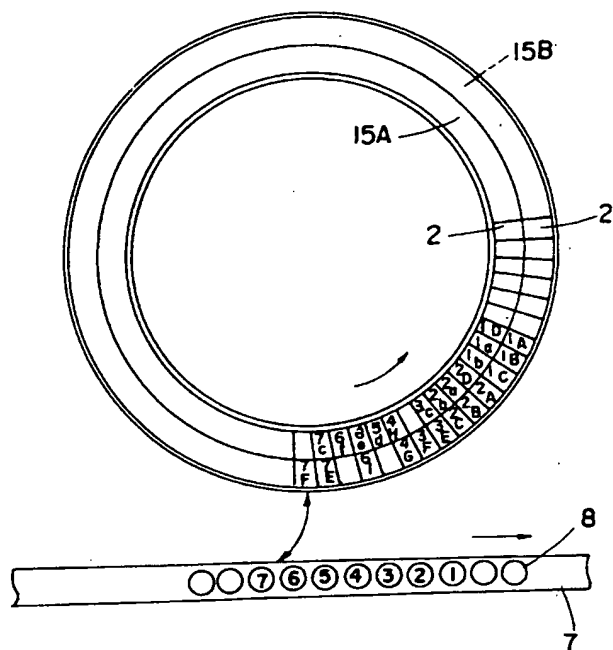
第 5 図



第 3 図



第 4 図



第 6 図

PAT-NO: JP404047267A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04047267 A
TITLE: AUTOMATIC APPARATUS FOR CHEMICAL ANALYSIS
PUBN-DATE: February 17, 1992
INVENTOR-INFORMATION: MATSUMOTO, KOJI; MUTSUKAWA, KYUJI; INOUE, MORIHITO
ASSIGNEE-INFORMATION: TOSHIBA CORP
APPL-NO: JP02158186
APPL-DATE: June 14, 1990

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the treating capacity of a chemical analysis without increasing the area of reaction lines, by providing a plurality of reaction lines which can rotate at independent cycle times from each other in the same plane.

CONSTITUTION: A plurality of reaction vessels 2 are disposed and form a reaction line 15 in a constant temperature bath 1. The reaction line 15 is made up of a double circle of an inside reaction line 15A and an outside reaction line 15B disposed within the same plane and these lines are so constructed that they can be moved intermittently in the direction of arrows at independent cycle times of each other by first and second driving sources 21 and 22 respectively. CPU 16 controls the inside reaction line 15A and the outside reaction line 15B making up the reaction line 15 of an analyzing apparatus and the first and second driving sources 21 and 22 and makes them execute treatment for analysis at a prescribed cycle time. According to this constitution, a treating capacity can be improved without increasing the area of the reaction line.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio